

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 15 161 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B29 C 45/64**

②1 Aktenzeichen: P 37 15 161.4  
②2 Anmeldetag: 7. 5. 87  
④3 Offenlegungstag: 19. 11. 87

*Behördenelgentum*

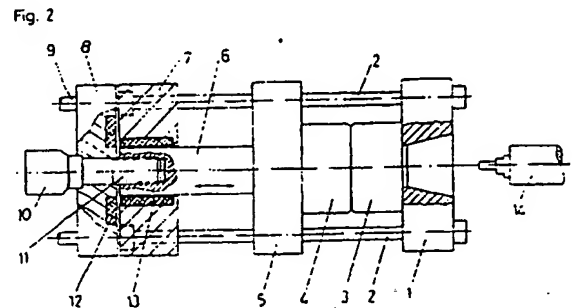
DE 37 15 161 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
13.05.86 AT 1267/86  
  
⑦1 Anmelder:  
Ludwig Engel KG, Schwertberg, AT  
  
⑦4 Vertreter:  
Bauer, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5100 Aachen

⑦2 Erfinder:  
Leonhartsberger, Heinz; Wögerer, Alfred,  
Schwertberg, AT

⑤4 **Schließeinheit für eine Einrichtung zum Spritzgießen**

Dargestellt wird eine Schließeinheit für Einrichtungen zum Spritzgießen, welche durch einen Linearmotor betätigt wird. Zur Erhöhung des Formschließdruckes ist zusätzlich ein Elektromagnet 12 vorgesehen.



DE 37 15 161 A1

## Patentansprüche

1. Schließeinheit für eine Einrichtung zum Spritzgießen thermoplastischer Kunststoffe, mit einer feststehenden und einer entlang von Holmen beweglichen Formträgerplatte, welche je eine Formhälfte tragen, und mit einer feststehenden Stirnplatte, in welcher ein in Richtung der Maschinenachse verlaufender, zum Öffnen und Schließen der Form und zur Aufbringung des Formschließdruckes dienender Druckstempel geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnplatte (7) zusammen mit dem Druckstempel (6) einen Linearmotor bildet, wobei in der Stirnplatte (7) die Drehstromwicklungen (13) angeordnet sind und der Druckstempel (6) als Läufer-  
5  
10  
15  
20  
25  
30  
35
2. Schließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung bzw. Erzeugung des Formschließdruckes an der Stirnplatte (7) und/oder einem der Stirnplatte zugewandten Teil des Druckstempels (6) mindestens ein Elektromagnet (12) vorgesehen ist, welcher im stromdurchflossenen Zustand eine zur Form gerichtete Kraft auf den Druckstempel (6) ausübt.
3. Schließeinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Elektromagnete (12) zwischen einer mit dem Druckstempel (6) verbundenen Druckplatte (8) und der Rückseite der Stirnplatte (7) angeordnet sind.
4. Schließeinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraubverbindung (11) zwischen Druckstempel (6) und Druckplatte (8) vorgesehen ist, und der Abstand der Druckplatte (8) von der beweglichen Form (5) durch einen Getriebemotor (10) veränderbar ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schließeinheit für eine Einrichtung zum Spritzgießen thermoplastischer Kunststoffe, mit einer feststehenden und einer entlang von Holmen beweglichen Formträgerplatte, welche je eine Formhälfte tragen, und mit einer feststehenden Stirnplatte, in welcher ein in Richtung der Maschinenachse verlaufender, zum Öffnen und Schließen der Form und zur Aufbringung des Formschließdruckes dienender Druckstempel geführt ist.

Alle derzeit in der Praxis verwendeten Schließeinheiten von Spritzgießeinrichtungen umfassen als wesentlichen Bestandteil Hydrauliksysteme. Die Kosten solcher Systeme sind hoch, da Schieber und Regelventile nur geringe Toleranzen hinsichtlich der Fertigung und Montage erlauben. Da der Druck des Hydraulikmediums im allgemeinen sehr hoch ist (es handelt sich um Werte bis zu 300 bar), sind strenge Sicherheitsvorschriften zu beachten, zu denen insbesondere auch eine häufige Kontrolle der Schlauch- und Rohrleitungen gehört. Da die Hydrauliksysteme sauber gehalten werden müssen und Dichtungen und Manschetten einem starken Verschleiß unterliegen, bedingt die Verwendung von Hydrauliksystemen einen hohen Arbeitsaufwand.

Die auftretenden Systemdrücke können gesenkt werden, wenn die Hydraulikzylinder nicht direkt sondern über Kniehebel den Formschließdruck auf die Form aufbringen. Der dadurch erzielte Vorteil wird durch die Notwendigkeit, eine Reihe von weiteren beweglichen Teilen herzustellen und zu warten, jedoch zumindest wettgemacht. Prinzipiell in Erwägung gezogene elek-

tromechanische Schließsysteme sind noch komplizierter und bieten derzeit überhaupt noch keine Lösung für den Übergang von jener Phase, in welcher die Form relativ rasch bewegt werden soll, zur Einspritzphase, in welcher die Form mit großem Druck geschlossen zu halten ist.

Abgesehen von den hohen Herstellungs- und Wartungskosten derzeitiger Schließsysteme weisen diese den funktionellen Nachteil auf, daß die zu einer allfälligen Geschwindigkeitskorrektur und jedenfalls zur Abbremsung unmittelbar vor dem Zusammentreffen der Formhälften notwendige Richtungsänderung des Antriebes nur mit einer Verzögerung möglich ist, welche nur mehr ungern in Kauf genommen wird.

Erfindungsgemäß wird zur Lösung der dargelegten Schwierigkeiten eine Schließeinheit vorgeschlagen, bei welcher in kürzester Zeit eine wesentliche Änderung des Betrages der wirkenden Kräfte oder deren Umpolung möglich ist. Dies wird dadurch erreicht, daß die Stirnplatte zusammen mit dem Druckstempel einen Linearmotor bildet, wobei in der Stirnplatte die Drehstromwicklungen angeordnet sind und der Druckstempel als Läufer-  
15  
20  
25  
30  
35

Eine derartige Schließeinheit weist insbesondere den Vorteil auf, daß sie gänzlich ohne hydraulische Elemente auskommt und überdies keine beweglichen Antriebs-  
teile für den Druckstempel aufweist. Dieser Vorteil kann nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung selbst dann erzwungen werden, wenn die vom Linearmotor selbst hervorgerufene Kraft nicht ausreicht, den notwendigen Schließdruck zu erzielen. In diesem Fall wird zur Erhöhung bzw. Erzeugung des Formschließdruckes an der Stirnplatte und/oder einem der Stirnplatte zugewandten Teil des Druckstempels mindestens ein Elektromagnet vorgesehen, welcher im stromdurchflossenen Zustand eine zur Form gerichtete Kraft auf den Druckstempel ausübt.

Einzelheiten der Erfindung werden anschließend anhand der Zeichnung erläutert.

Fig. 1 stellt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer, teilweise geschnittener Seitenansicht dar.

Fig. 2 ist die entsprechende Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Die schematisch dargestellte Spritzgießeinrichtung besteht aus einer feststehenden Formträgerplatte 1, welche mit einer beweglichen Formträgerplatte 5 zusammenwirkt, die auf Holmen 2 längsverschiebbar ist. Eine Spritzeinheit 14 ist vorgesehen, welche die zur Bildung des Formkörpers dienende Masse in den von der feststehenden Formhälfte 3 und der beweglichen Formhälfte 4 gebildeten Formraum bringt. Um die Form zwecks Entnahme des fertigen Spritzlings öffnen zu können, ist die bewegliche Formträgerplatte 5 mittels des Druckstempels 6, welcher in der feststehenden Stirnplatte 7 gelagert ist, in der Zeichnung nach links und zum Schließen der Form in umgekehrter Richtung verschiebbar. Diese Verschiebung nun erfolgt durch Ausbildung der zusammenwirkenden Teile des Druckstempels 6 und der Stirnplatte 7 als doppelseitiger Linearmotor, wozu beidseits des als Läufer-  
40  
45  
50  
55  
60

Einzelheiten des Aufbaues des Linearmotors, welcher auch als linearer Induktionsmotor bezeichnet werden kann, werden als bekannt vorausgesetzt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 unterscheidet sich vom einfacheren ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß zusätzlich am Ende des Druckstempels 6 an einer mit dem Druckstempel 6 verbundenen Druckplat-

te 8 ein Elektromagnet 12 vorgesehen ist. Wenn dieser Elektromagnet 12 aktiviert wird, zieht er die Druckplatte 8 an die Stirnplatte 7 heran, wodurch die Formhälften zunehmend fest aneinandergepreßt werden, bis durch Dehnung der Holme 2 der Spalt zwischen den Platten 7 und 8 geschlossen ist. Die Spaltbreite soll einerseits veränderlich sein, um bei gegebener Formhöhe die Schließkraft auf verschiedene Werte beschränken zu können, andererseits dazu, damit verschiedene Formhöhen ausgeglichen werden können. Zur Verstellung des Abstandes der Druckplatte 8 von der beweglichen Formträgerplatte 5 dient ein Getriebemotor 10, welcher die Schraubverbindung zwischen der Druckplatte 8 und dem Druckstempel 6 verstellt.

Die Unterstützung des erfindungsgemäß verwendeten Linearmotors durch Elektromagneten wäre alternativ auch in der Weise möglich, daß einander abstoßende Elektromagneten ein Druckpolster bilden, welches bei geschlossener Form in an sich bekannter Weise zwischen das Ende des Druckstempels 6 und die Vorderseite der Stirnplatte 7 eingeschoben wird.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3715161

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 15 161  
B 29 C 45/64  
7. Mai 1987  
19. November 1987

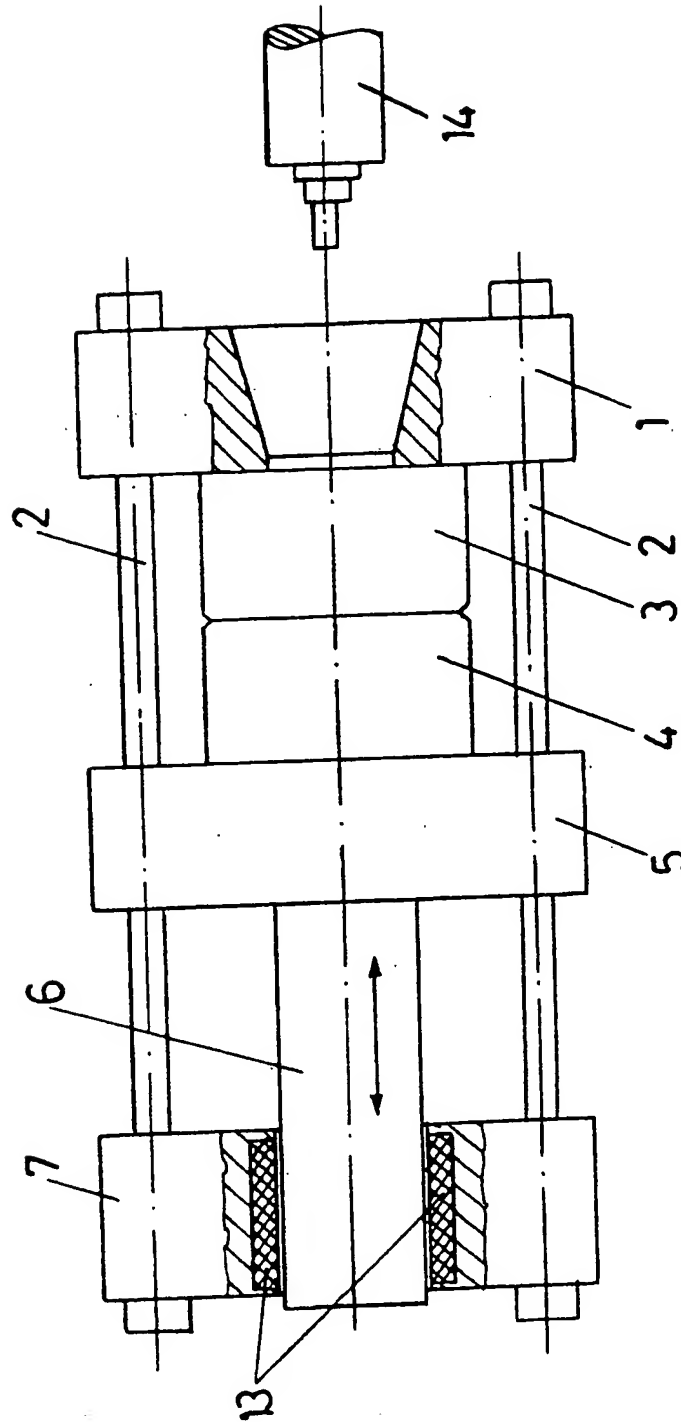
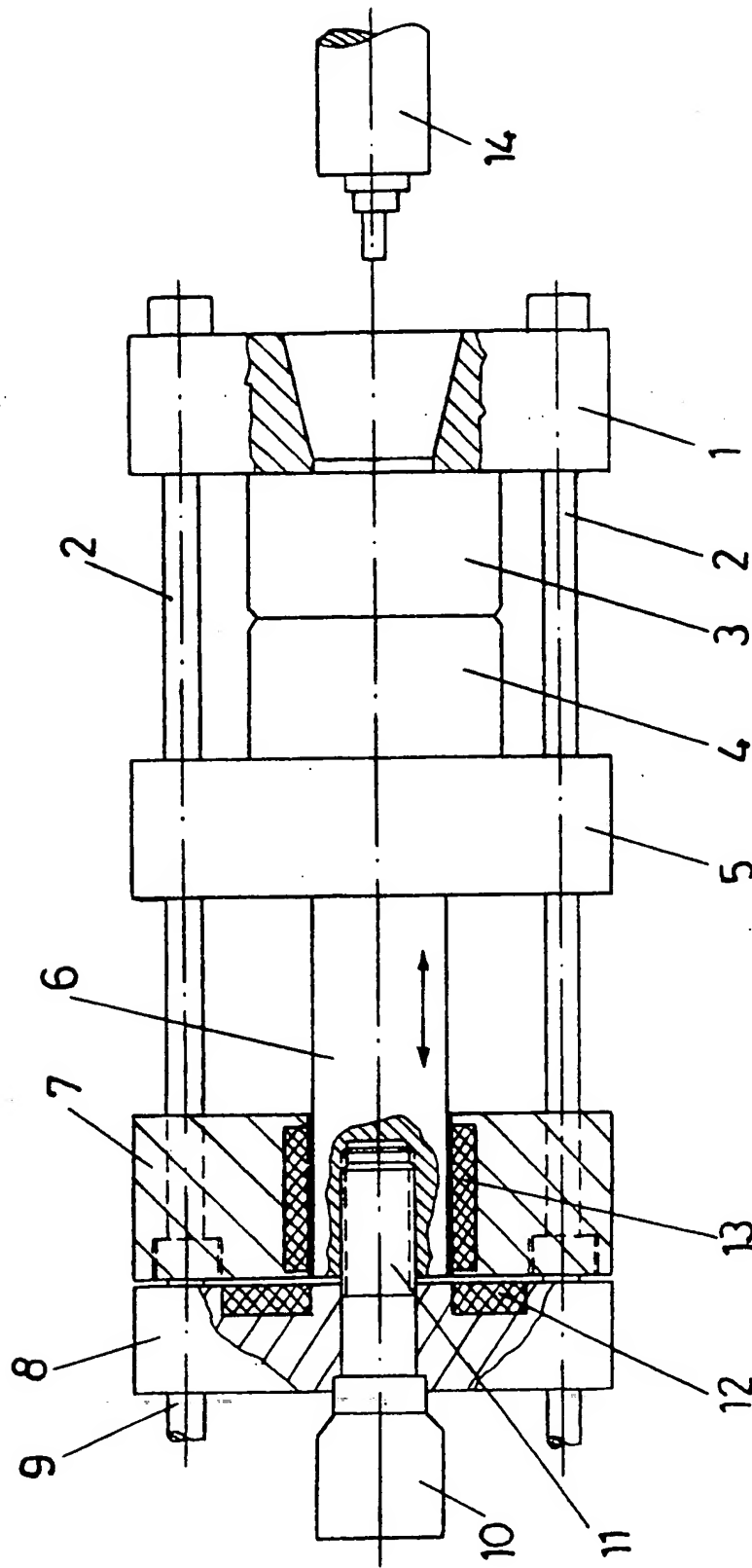


Fig. 2



ORIGINAL INSPECTED